

14-00000 / 1.0 - - - - - 1 - - - - - / 1.1.1.1 - 0000-0000000000V - 0000000744400F-0

Report a data error here

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a printed antenna which can easily fine adjust the resonance frequency. **SOLUTION:** In a printed antenna, an antenna conductive pattern, comprising a power supply line extended in the upward direction, starting from below a substrate and an antenna element part extended in the upward direction from an upper end of the power supply line is formed on one surface of a dielectric substrate, and a reverse surface grounding conductive pattern is formed in a region below a line extended substantially horizontally from a position, corresponding to the upper end of the power supply line on the other surface of the substrate. A notch or a small piece of a pattern is added at the upper end of the reverse surface earth conductive pattern at a position which does not face the antenna conductive pattern.



特開 2 0 0 2 - 3 7 4 1 1 6

(P 2002-374 116A)

(43)公開日 平成14年12月26日(2002.12.26)

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

FI

テーマート(参考)

H O 1 Q 1/38

H O 1 Q 1/38

5J021

3/24

3/24

5J046

9/36

9/36

審査請求 未請求 請求項の数5

OL

(全6頁)

(21)出願番号 特願2001-183102(P2001-183102)

(22)出願日 平成13年6月18日(2001.6.18)

(71)出願人 000003104

東洋通信機株式会社

神奈川県川崎市幸区塚越三丁目484番地

(72)発明者 渡辺 智之

神奈川県高座郡寒川町小谷二丁目1番1号

東洋通信機株式会社内

Fターム(参考) 5J021 AA02 AB02 AB06 CA06 DB04

FA31 GA02 HA05 HA10 JA07

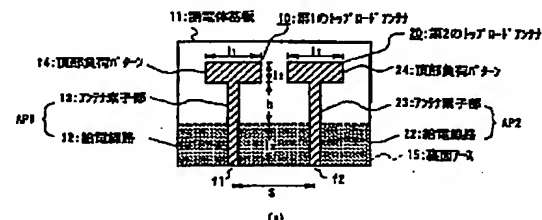
5J046 AA02 AB06 AB10 AB13 PA07

(54) 【発明の名称】 プリントアンテナ

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、共振周波数の微調整が容易なプリントアンテナを提供することを目的とする。

【解決手段】 誘電体基板の一方の面に基板下方から上方へ延びる給電線路と、該給電線路の上端から上方へ延びるアンテナ素子部とからなるアンテナ導体パターンを形成し、基板の他方の面に前記休戦線路の上端に対応する位置から略水平に延びる線よりも下方の領域に裏面アース導体パターンを形成したプリントアンテナであって、前記裏面アース導体パターンの上端であって、前記アンテナ導体パターンと対向しない位置に切り欠き、または、パターン小片の付加を施したことを特徴とするプリントアンテナである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 誘電体基板の一方の面に基板下方から上方へ延びる給電線路と、該給電線路の上端から上方へ延びるアンテナ素子部とからなるアンテナ導体パターンを形成し、基板の他方の面に前記給電線路の上端に対応する位置から略水平に延びる線よりも下方の領域に裏面アース導体パターンを形成したプリントアンテナであって、

前記裏面アース導体パターンの上端であって、前記アンテナ導体パターンと対向しない位置に切り欠き、または、パターン小片の付加を施したことを特徴とするプリントアンテナ。

【請求項2】 前記アンテナ導体パターンの上端に頂部負荷パターンが形成されていることを特徴とする請求項1記載のプリントアンテナ。

【請求項3】 前記アンテナ導体パターンが少なくとも2つ形成されたことを特徴とする請求項1または請求項2記載のプリントアンテナ。

【請求項4】 前記切り欠き、または、パターン小片の付加が裏面アース導体パターンの両端近傍に施されていることを特徴とする請求項1、請求項2または請求項3記載のプリントアンテナ。

【請求項5】 前記切り欠き、または、パターン小片の付加が隣り合う前記アンテナ導体パターンのほぼ中央と対向する裏面アース導体パターンに施されていることを特徴とする請求項3記載のプリントアンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はプリントアンテナに関し、特にアンテナの共振周波数を調整する手段に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、情報通信技術の発達により電子機器端末の小型化・低価格化が進み、その結果、特に携帯電話に代表される移動通信システムが広く社会に普及した。このような移動通信システムにおいてアンテナは不可欠なデバイスであり、小型・軽量化などの要求から素子長を短縮できるトップロードアンテナが多用されている。

【0003】図5は、従来のトップロードアンテナの構成例を示す図であり、同図(a)は斜視図、同図(b)は中心断面図である。この図に示すトップロードアンテナは、金属ベース51上に立設され頂部に負荷装荷用金属板(円板)52を有する高さhの線状導体からなるアンテナ素子部53から構成されるとともに、前記アンテナ素子部53は金属ベース51に設けた貫通孔54を介して同軸ケーブル55の中心導体55aに接続される。

【0004】図5に示すトップロードアンテナは以下のように機能する。即ち、同軸ケーブルの中心導体55aを介して高周波信号がアンテナに供給されると、アンテナ

素子部53は所定の周波数において共振(励振)しこの高周波信号を空間に放射する。

【0005】なお、アンテナ素子部53の高さ(長さ)hは通常の $\lambda/4$ より短縮されているが、負荷装荷用金属板52の効果により $\lambda/4$ モノポールアンテナとして動作することが知られている。

【0006】近年、さらなる小型軽量化及び低価格化を目的として、上記アンテナ素子部53、負荷装荷用金属板52等を誘電体基板に一体形成したプリント・トップロードアンテナが提案されている。図6は、従来のプリント・トップロードアンテナの構成例を示す側面図である。この例に示すプリント・トップロードアンテナは、誘電体基板61の一方の面に給電点fから上方に延びる長さl3の給電線路62と該給電線路62の上端から上方へ延びる長さhのアンテナ素子部63とを構成するアンテナ導体パターン及び前記アンテナ素子部63の上端に幅l1、長さl2の寸法を有する頂部負荷パターン64が、他方の面の前記給電線路62の上端に対応する位置から略水平に延びる線より下側の領域に裏面アース導体パターン65がそれぞれ形成される。ここで、前記裏面アース導体パターン65は、対向する導体パターンのうち給電線路62と相対向する位置に形成され、給電線路62及びアンテナ導体パターンの地導体を兼用する。

【0007】この例に示すプリント・トップロードアンテナは以下のように機能する。即ち、裏面アース導体パターン65と給電線路62とによりマイクロストリップ線路が構成されるので、給電点fから給電線路62を介してアンテナ素子部63に高周波信号が供給されると、アンテナ素子部63は所定の周波数において共振(励振)し高周波信号を空間に放射する。なお、アンテナ素子部63の素子長hは、 $\lambda g/4$ (λg は誘電体基板における波長)より短縮されているが、頂部負荷パターンの効果により $\lambda/4$ モノポールアンテナとして動作すること周知の通りである。

【0008】図7は、ダイバーシチに用いるプリント・トップロードアンテナの構成例を示す側面図である。この例に示すアンテナは、誘電体基板61上に図6に示したアンテナを2個所定間隔Sにて配置したものである。各トップロードアンテナ60、70の機能は図6に示したものと同様であるので説明は省略する。各トップロードアンテナはダイバーシチ受信を行うため図示を省略したスイッチにより切替えて使用される。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したような従来のプリント・トップロードアンテナにおいては以下に示すような問題点があった。つまり、アンテナに樹脂製のカバーを被せること、或いは、製造寸法誤差等に起因して共振周波数が設計値からずれた場合には調整が必要となるが、このアンテナでは裏面アース導体パターンの上端位置を変えることにより対応していた。図8は、従来のプリント・トップロードアンテナにおける

共振周波数調整を説明する側面図である。この図に示す例では、裏面アース導体パターン65の上端位置を当初位置p1から上方の位置pcに変えることにより、アンテナ素子部63の長さを当初のhからhcに短くして共振周波数を高くする調整をしていた(hcをhよりも長くするように裏面アース導体パターン上端位置を設定すれば共振周波数を低く調整できる)。しかしながら、この調整手段を用いると、h-hcの値が僅かであっても共振周波数の変動幅が大きく、微調整が難しい問題があった。図9は、h-hc=0.95mmの場合の共振周波数の変化をリターンロス特性として示す図である。共振(並列共振)周波数においてアンテナのインピーダンスは最大となりインピーダンス整合が取れるので、リターンロス値は最小となる。従って、共振周波数の変化をリターンロス最小値の周波数シフトとして表すことができる。同図に示すように共振周波数は約450MHzと大きく変化しており、この調整手段は共振周波数の微調整に適していない。本発明は、上述した従来のプリントアンテナに関する問題を解決するためになされたもので、共振周波数の微調整が容易なプリントアンテナを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明に係わるプリントアンテナの請求項1記載の発明は、誘電体基板の一方の面に基板下方から上方へ延びる給電線路と、該給電線路の上端から上方へ延びるアンテナ素子部とからなるアンテナ導体パターンを形成し、基板の他方の面に前記給電線路の上端に対応する位置から略水平に延びる線よりも下方の領域に裏面アース導体パターンを形成したプリントアンテナであって、前記裏面アース導体パターンの上端であって、前記アンテナ導体パターンと対向しない位置に切り欠き、または、パターン小片の付加を施した。本発明に係わるプリントアンテナの請求項2記載の発明は、請求項1記載のプリントアンテナにおいて、前記アンテナ導体パターンの上端に頂部負荷パターンが形成されている。本発明に係わるプリントアンテナの請求項3記載の発明は、請求項1記載または請求項2記載のプリントアンテナにおいて、前記アンテナ導体パターンが少なくとも2つ形成されている。本発明に係わるプリントアンテナの請求項4記載の発明は、請求項1、請求項2または請求項3記載のプリントアンテナにおいて、前記切り欠き、または、パターン小片の付加が裏面アース導体パターンの両端近傍に施されている。本発明に係わるプリントアンテナの請求項5記載の発明は、請求項3記載のプリントアンテナにおいて、前記切り欠き、または、パターン小片の付加が隣り合う前記アンテナ導体パターンのほぼ中央と対向する裏面アース導体パターンに施されている。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、図示した実施の形態例に基づいて本発明を詳細に説明する。なお、本発明は誘電体

基板の主面に放射導体(アンテナ素子)パターン、アース導体パターン等を形成して成る種々のプリントアンテナに適用可能であるが、一例としてダイバーシチ用のプリント・トップロードアンテナに本発明を適用した場合について説明する。

【0012】図1は本発明に係わるプリントアンテナの第1の実施形態例を示す側面図である。同図(a)は本発明適用前のプリントアンテナ形状、同図(b)は本発明に係わるプリントアンテナであり裏面アース導体パターンのエッジ上端部に切り欠きを設けるタイプ、同図(c)は本発明に係わるプリントアンテナでありエッジ上端部にパターン小片を付加するタイプをそれぞれ示す。この例に示す本発明に係わるプリントアンテナは、誘電体基板11の一方の面に給電点f1(f2)から上方に延びる長さl3の給電線路12(22)と該給電線路12(22)の上端から上方へ延びる長さhのアンテナ素子部13(23)とを構成する第1、第2のアンテナ導体パターンAP1、AP2及び前記アンテナ素子部13(23)の上端に幅l1、長さl2の寸法を有する頂部負荷パターン14(24)を、他方の面の下部所定部分に裏面アース導体パターン15をそれぞれ形成して第1及び第2のトップロードアンテナ10、20を構成する。ここで、前記裏面アース導体パターン15は、対向する導体パターンのうち給電線路12(22)と相対向する位置に形成され、給電線路12(22)及び第1、第2のアンテナ導体パターンAP1、AP2の地導体を兼用する。

【0013】さらに、本発明では裏面アース導体パターン15のエッジ上端位置にc1×c2の寸法を有する第1及び第2の切り欠き16、26を備え(同図(b))、或いは、a1×a2の寸法を有する第1及び第2のパターン小片17、27を付加する(同図(c))。

【0014】各プリント・トップロードアンテナ10、20の基本的な動作は、上述した従来のもの(図6)と同様であるので説明を省略するが、これらのトップロードアンテナはダイバーシチ効果を得るために図示を省略したスイッチにより切り替えて使用される。

【0015】本発明に係わるプリントアンテナの特徴は、表面のアンテナパターンと対向しない位置にて、裏面アース導体パターン15のエッジ上端に設けた切り欠き16、26、或いは、パターン小片17、27の付加により共振周波数を細かく変化させることにある。つまり、切り欠き16、26等によりアース導体部の電磁界分布が変化し、その結果、アンテナの共振周波数が細かく変化するものと推測される。

【0016】図2は、本発明に係わるプリントアンテナの第1の実施形態例における共振周波数の変化をリターンロス特性として示す図である。上述したように共振(並列共振)周波数においてアンテナのインピーダンスは最大となりインピーダンス整合が取れるので、リターンロス値は最小となる。従って、共振周波数の変化をリターンロス最小値の周波数シフトとして表すことができ

る。

【0017】図2は、設計周波数 $f_0=2.55\text{GHz}$ ($\lambda_0 \approx 118\text{mm}$)、誘電体基板としてガラスエポキシ(商品名FR4、非誘電率:4.3、誘電体損失:0.023)を使用し、各寸法は $l1=17.5\text{mm}$ 、 $l2=8.5\text{mm}$ 、 $l3=5.65\text{mm}$ 、 $h=5\text{mm}$ 、 $S=18.7\text{mm}$ 、 $C1=10\text{mm}$ 、 $C2=2.0\text{mm}$ 、 $a1=10\text{mm}$ 、 $a2=0.5\text{mm}$ の場合の特性を示している。

【0018】図2に示すように裏面アース導体パターン15に切り欠きを設けることにより、共振周波数は約50MHz低くなる。一方、パターン小片を付加することにより共振周波数は約100MHz高くなる。従って、共振周波数が製造誤差等により設計値からずれた場合、数ミリもしくは十数ミリ程度の切り欠き、或いは、パターン小片付加を裏面アース導体パターン15の所定位置に設けたとしても、数十MHzのオーダで希望する共振周波数に微調整することが可能となる。

【0019】次に、本発明に係わるプリントアンテナの第2の実施形態例について説明する。図3は、本発明に係わるプリントアンテナの第2の実施形態例を示す側面図であり、同図(a)は裏面アース導体パターンのセンター上端部に切り欠きを設けるタイプ、同図(b)はエッジ上端部にパターン小片を付加するタイプをそれぞれ示す。この図に示すプリントアンテナは、切り欠き36、或いは、パターン小片37付加を裏面アース導体パターン15のセンター上端部に設ける以外は図1に示した第1の実施形態例と同じである。

【0020】この場合の切り欠き36、或いは、パターン小片37の作用について説明すれば、第1及び第2のトップロードアンテナ10、20の間は素子間相互結合により電磁界が比較的強く分布しており、この位置に切り欠き36、或いは、パターン小片37を設けることにより電磁界分布が変化し、共振周波数がシフトする。

【0021】図4は、本発明に係わるプリントアンテナの第2の実施形態例における共振周波数の変化をリターンロス特性として示す図である。設計条件は $C1=C2=4\text{mm}$ 、 $a1=4\text{mm}$ 、 $a2=3\text{mm}$ とする以外は図2に示した第1の実施形態例と同じである。図4に示すように裏面アース導体パターン15に切り欠きを設けることにより、共振周波数は約30MHz低くなる。一方、パターン小片を付加することにより共振周波数は約80MHz高くなること第1の実施形態例と同じ傾向を呈する。従って、この実施例においても、共振周波数が製造誤差等により設計値からずれた場合、所要寸法の切り欠き、或いは、パターン小片付加を裏面アース導体パターンの所定位置に設けることにより、希望する共振周波数に微調整することができる。

【0022】以上説明した第1及び第2の実施形態例においては、切り欠き、パターン小片の位置として裏面アース導体パターンのエッジ上端、或いは、センター上端を用いたが、本発明はこれらの位置に限定されることはない。本発明の要点は上述したように電磁界分布を変化さ

せるような手段を適当な位置に施せば良いので、裏面アース導体パターンにおける他の任意の位置に所要寸法の切り欠きやパターン小片付加を備えるようにしても良い。

【0023】なお、本発明は上述したダイバシチ用以外、例えば、図6に示したプリントアンテナ単体に用いても上述した効果が得られること特に説明を要さないであろう。

【0024】以上説明したように本発明に係わるプリントアンテナは機能するので、共振周波数の微調整が容易であり、製造コスト(調整工数)を低減させることができる。

【0025】

【発明の効果】本発明は以上説明したように裏面アース導体パターンの所定位置に切り欠きを設け、或いは、パターン小片を付加することにより共振周波数の微調整が可能であるプリントアンテナを実現する上で著効を奏す。

【図面の簡単な説明】

20 【図1】本発明に係わるプリントアンテナの第1の実施形態例を示す側面図

【図2】本発明に係わるプリントアンテナの第1の実施形態例における共振周波数の変化を示すリターンロス特性図

【図3】本発明に係わるプリントアンテナの第2の実施形態例を示す側面図

【図4】本発明に係わるプリントアンテナの第2の実施形態例における共振周波数の変化を示すリターンロス特性図

30 【図5】従来のトップロードアンテナの構成例を示す図

【図6】従来のプリント・トップロードアンテナの構成例を示す側面図

【図7】従来のダイバシチ用プリント・トップロードアンテナの構成例を示す側面図

【図8】従来のプリント・トップロードアンテナの問題点を説明する側面図

【図9】従来のプリント・トップロードアンテナの共振周波数の変化を示すリターンロス特性

【符号の説明】

40 10、20…第1及び第2のトップロードアンテナ

11…誘電体基板

12、22…アンテナ素子部

13、23…給電線路

14、24…頂部負荷パターン

15…裏面アース導体パターン

16、26…第1及び第2の切り欠き

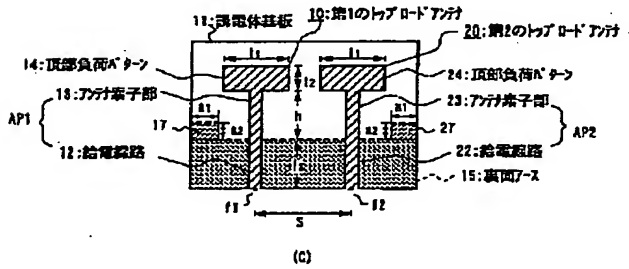
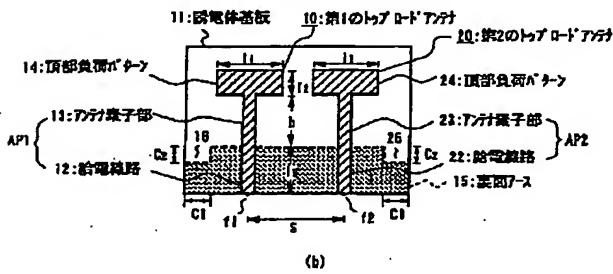
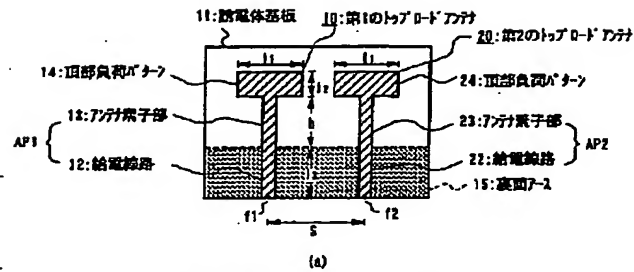
17、27…第1及び第2のパターン小片

36…裏面アース導体パターンのセンターにおける切り欠き

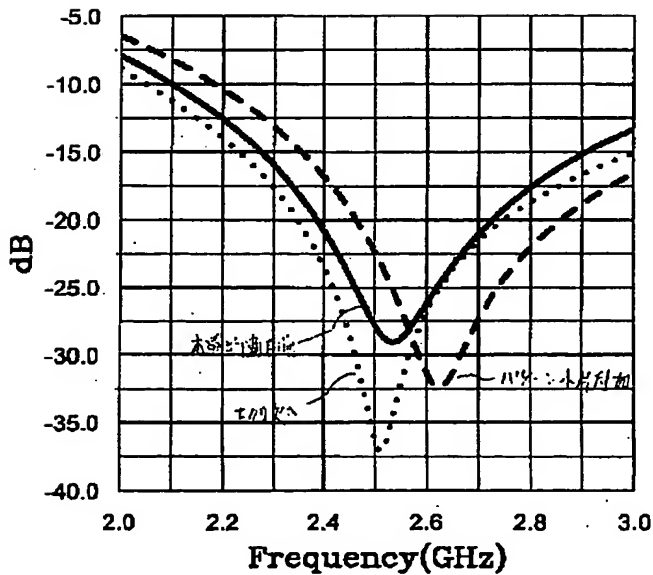
50 37…裏面アース導体パターンのセンターにおけるパター

ン小片

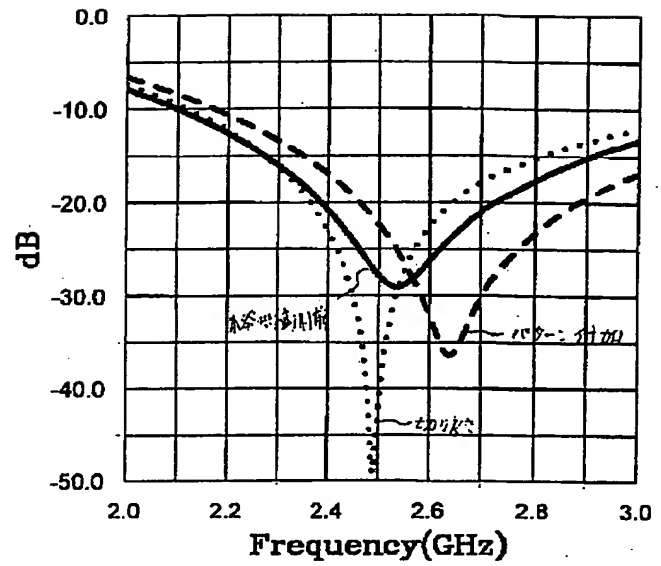
【図1】



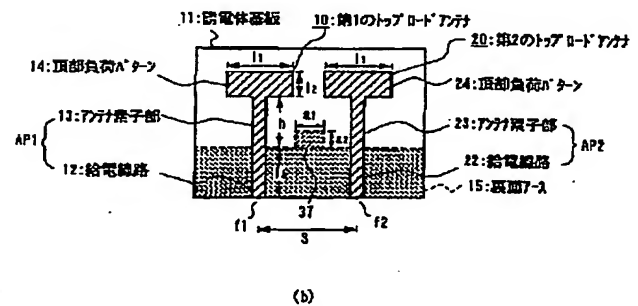
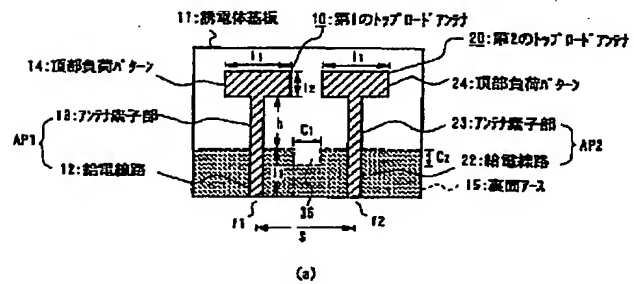
【図4】



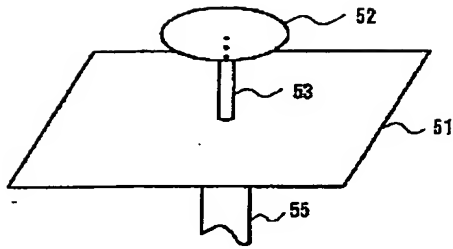
【図2】



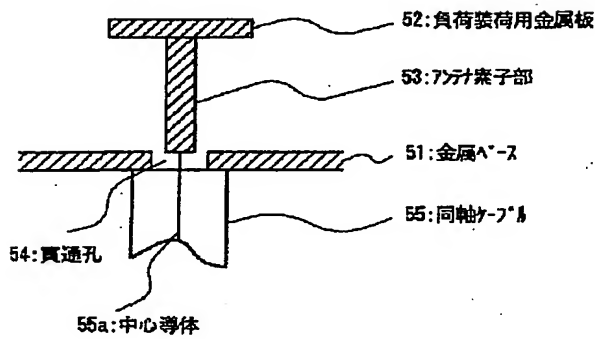
【図3】



【図5】

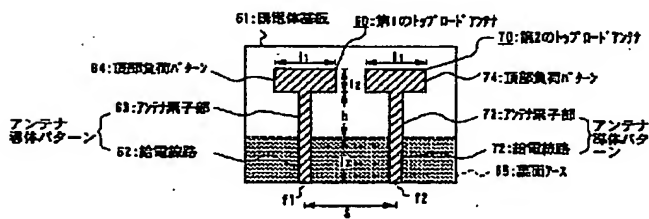


(a)

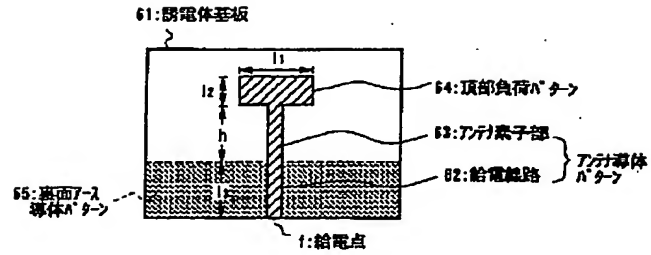


(b)

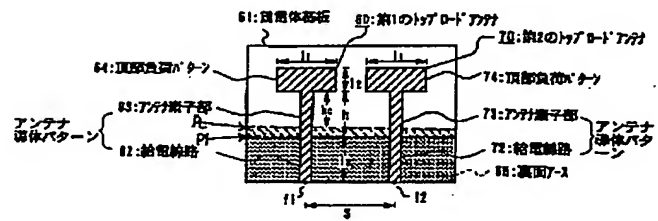
【図7】



【図6】



【図8】



【図9】

